

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-247946

(43)Date of publication of application : 14.09.1998

(51)Int.Cl. H04L 12/66  
G06F 13/00  
H04L 12/46  
H04L 12/28

(21)Application number : 09-048181

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

(22)Date of filing : 03.03.1997

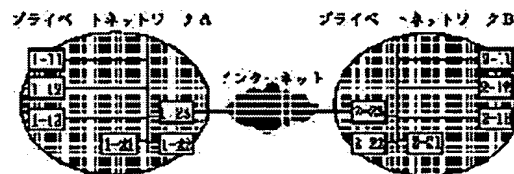
(72)Inventor : NISHIO GENICHI  
IRIE KAZUNARI  
MORIZAKI MASATO

## (54) NETWORK CONNECTION SYSTEM, METHOD AND NAME SERVER

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To receive data from a terminal of another network by employing an inter-network connection system where the connection is managed by a private address and a global address is dynamically assigned for connection in the case of connection to a terminal of the other network.

SOLUTION: Upon the receipt of an address resolution request to start communication from any of terminals (1-11-1-13, 2-11-2-13) in networks A, B, servers 1-21, 2-21 having an inward name server function cross-reference a private address and a global address, and upon the receipt of an address resolution request from another network, servers 1-22, 2-22 having outward name server function cross-reference a private address and a global address are separated in the function, respectively so as to assign the global address to the terminal on request.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-247946

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月14日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
 H04L 12/66  
 G06F 13/00  
 H04L 12/46  
 12/28

識別記号

351

F I

H04L 11/20

G06F 13/00

H04L 11/00

B

B

C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-48181

(22) 出願日 平成 9 年(1997) 3 月 3 日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 西尾 弦一

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 入江 一成

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 森崎 正人

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】 ネットワーク接続方式および方法ならびにネームサーバ

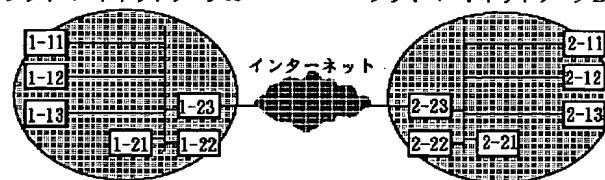
## (57) 【要約】

【課題】 プライベートアドレスで管理され、他のネットワークの端末と接続するときはグローバルアドレスを動的に割り当てて接続するネットワーク間接続方式で他のネットワークの端末から着信可能とする。

【解決手段】 ネットワーク内の端末から通信を開始するためのアドレス解決要求があるとプライベートアドレスのグローバルアドレスとの対応付けを行う内向きネームサーバ機能をもつサーバと、他のネットワークからのアドレス解決要求に対してプライベートアドレスとグローバルアドレスとの対応付けを行う外向きネームサーバ機能をもつサーバとに機能を分けて端末にグローバルアドレス割り当てる。

プライベートネットワーク A

プライベートネットワーク B



1-11~13  
 1-21  
 1-22  
 1-23  
 2-11~13  
 2-21  
 2-22  
 2-23

プライベートネットワーク A 内の端末  
 プライベートネットワーク A の内向きネームサーバ  
 プライベートネットワーク A の外向きネームサーバ  
 プライベートネットワーク A のゲートウェイ  
 プライベートネットワーク B 内の端末  
 プライベートネットワーク B の内向きネームサーバ  
 プライベートネットワーク B の外向きネームサーバ  
 プライベートネットワーク B のゲートウェイ

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワーク内で使用されるプライベートアドレスが付与された複数の端末と、この複数の端末のそれぞれのプライベートアドレスと通信プロトコルで用いられるグローバルアドレスとの対応を管理するネームサーバと、前記通信プロトコルを用いる通信網を介して他のネットワークと接続するための接続手段とをネットワーク内に備えたネットワーク接続方式において、前記ネームサーバは、

他のネットワークの端末に対して通信を開始しようとする自ネットワーク内の端末からのアドレス解決要求により当該通信を開始しようとする端末に対して当該端末のプライベートアドレスとグローバルアドレスとを対応付ける第一のネームサーバ手段と、

自ネットワーク外のネームサーバから自ネットワーク内の端末に対するアドレス解決要求により自ネットワーク内の端末のプライベートアドレスとグローバルアドレスとを対応付ける第二のネームサーバ手段とを含むことを特徴とするネットワーク接続方式。

【請求項 2】 通信プロトコルはインターネットプロトコルであり、グローバルアドレスはインターネットアドレスであり、インターネットに接続された他のネットワークの端末と通信を行うときに前記第一および第二ネームサーバ手段で対応付けられたプライベートアドレスとグローバルアドレスとのアドレス変換を行う手段を備える請求項 1 記載のネットワーク接続方式。

【請求項 3】 自ネットワークに独自のプライベートアドレスによって管理される端末を備えるネットワークがインターネットを経由して他のネットワークの端末とグローバルアドレスによって通信する通信方式のネットワークに設けられ、

自ネットワーク内の端末に対して前記プライベートアドレスとインターネットで用いられるグローバルアドレスとの対応を管理し、通信の都度自ネットワーク内の端末にプライベートアドレスとグローバルアドレスとの対応付けを行うネームサーバにおいて、

このネームサーバは、

自ネットワーク内の端末からの発信要求があったとき当該発信端末に対してグローバルアドレスを付与してプライベートアドレスとグローバルアドレスとの対応付けを行うとともに着信端末の属するネットワークに対して当該着信端末のアドレス問い合わせを行う内向きネームサーバ手段と、

前記インターネットに接続された他のネットワークの内向きネームサーバ手段からの自ネットワークに属する端末に対するアドレス問い合わせがあったとき、アドレス問い合わせのあった自ネットワーク内の端末に対してグローバルアドレスを付与してプライベートアドレスとグローバルアドレスとの対応付けを行うとともに、当該アドレス問い合わせを行ったネットワークの内向きネーム

サーバ手段に対して対応付けたグローバルアドレスを回答する外向きネームサーバ手段とを備えることを特徴とするネームサーバ。

【請求項 4】 自ネットワークに独自のプライベートアドレスによって管理される端末を備えるネットワークがグローバルアドレスによって管理されるインターネットを経由して独自のプライベートアドレスによって管理される端末を備える他のネットワークとを相互接続する通信方式であり、

10 発信端末から他のネットワークに属する着信端末に対する通信要求があるごとに当該発信端末にグローバルアドレスを付与しこのグローバルアドレスにより他のネットワークの着信端末に接続するネットワーク接続方法において、

発信端末の属するネットワークは前記発信端末から通信を開始しようとするためのアドレス解決要求を受け取ると前記発信端末に対してグローバルアドレスを付与して外部接続可能な状態にし、

20 着信端末の属するネットワークに対して着信端末のグローバルアドレスを問い合わせるアドレス解決要求を行い、

この発信端末の属するネットワークからのアドレス解決要求に対して当該着信端末の属するネットワークは着信端末に対してグローバルアドレスを付与するとともにこの着信端末に付与されたグローバルアドレスを発信端末の属するネットワークに回答し、

この回答されたグローバルアドレスを宛先として前記発信端末は前記他のネットワークの着信端末と相互に接続し、

30 通信時は、付与されたグローバルアドレスに基づいて、発信端末の属するネットワークは前記発信端末のプライベートアドレスとグローバルアドレスとのアドレス変換を行い、着信端末の属するネットワークは前記着信端末のプライベートアドレスとグローバルアドレスとのアドレス変換を行うことを特徴とするネットワーク接続方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明はコンピュータ端末間の通信に利用する。本発明は、ネットワーク内の通信に使用されるプライベートアドレスとネットワーク間での通信で使用されるグローバルアドレスとの変換に関する。本発明は、プライベート IP アドレスで管理されるプライベートネットワーク内の端末に対する他のネットワークの端末からの通信着信を可能にするためのアドレス割り当ておよびアドレス解決に関する。

## 【 0 0 0 2 】

【従来の技術】ネットワーク間を TCP/IP を用いて通信を行う場合、各端末がそれぞれ異なる IP ( Internet Protocol) アドレスを持っていることが必要とな

る。しかし、IPアドレス空間は限られており、世界の全ての端末にそれぞれ一意なグローバルアドレスを割り当てることは困難であるため、企業の内部のようなある程度閉じたネットワークにおいては端末にプライベートアドレスを付与することが行われている。しかしこのままでは、プライベートアドレスが割り当てられた端末がインターネット上の端末とは通信することはできない。インターネット上に送出されるIPパケットは、グローバルアドレスに基づいていなければならないためである。このため、インターネットからプライベートネットワークの入口となるゲートウェイにおいてIPパケットのアドレス変換を行う方法が用いられている。

【0003】このような従来技術によるプライベートネットワーク間の接続のシステム構成例を図3に示す。企業内のプライベートネットワークには複数の端末2-1 1~2-1 3が属しており、外部のインターネットとはアドレス変換機能を持つゲートウェイ2-2で接続されている。

【0004】プライベートネットワーク内の端末2-1 1がインターネット上の端末1-1と通信を行う際には、まず、端末2-1 1に対応するグローバルアドレスを用意し、端末2-1 1のプライベートアドレスとを組にしてゲートウェイ2-2に登録しておく。ゲートウェイ2-2では、プライベートネットワーク内から端末2-1 1のプライベートアドレスをソースアドレスに持つIPパケットを受け取った場合には、これを端末2-1 1のグローバルアドレスに書き換えてインターネット側に送出し、逆にインターネット側から端末2-1 1のグローバルアドレスを宛先アドレスにもつIPパケットを受け取った場合には、これを端末2-1 1のプライベートアドレスに書き換えてプライベートネットワーク側へと送出する。これにより端末1-1と端末2-1 1との間で通信が可能となる。

【0005】グローバルアドレスとプライベートアドレスとの対応を固定的に行うと、最初にグローバルアドレスが割り当てられた端末以外は外部と通信できなくなる。利用可能なグローバルアドレスの個数よりも多い台数の端末を外部と通信可能とするためには、図3に示すような構成のプライベートネットワークの場合、通信中の端末にのみ動的にグローバルアドレスを割り当てる。

【0006】例えば、プライベートネットワーク内の端末2-1 1がインターネット上の端末1-1と通信を開始する際に、ゲートウェイ2-2にDHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) などのプロトコルによってアドレス割り当て要求を出し、これによって端末にグローバルアドレスを割り当てる方法、すなわち、ゲートウェイ2-2上のIPパケットのアドレス変換においてグローバルアドレスをその端末のプライベートアドレスと相互変換するように対応づけるという方法をとる。あるいは端末2-1 1から端末1-1宛のIPパケットを

ゲートウェイ2-2が検出した時点でアドレスを割り当てるという方法がある。

【0007】このように、グローバルアドレスとプライベートアドレスの対応付けを端末が通信する度に変更する方式をグローバルアドレスの動的割り当てという。これらの方法によって、プライベートネットワーク内の端末が少ない個数のグローバルアドレスを共有して外部と通信することが可能となる。しかし、いずれの場合でもプライベートネットワーク内の端末から外部に向かって発信するという動作が必要である。

【0008】このようなアドレスを動的に割り当てるものとして、出願人は、ネットワーク内ではプライベートアドレスにより管理し、他のネットワークと通信する端末のアドレスについては通信の都度グローバルアドレス割り当てを動的に行って、プライベートアドレスとグローバルアドレスとのアドレス変換を行う方法を提案した(特願平8-164644)。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、プライベートネットワーク内の端末にグローバルアドレスを動的に割り当てる場合、プライベートネットワーク内部から外部のインターネットへ発信する形で通信を始めることは可能であるが、外部のインターネットからプライベートネットワーク内部の端末へ着信する形では通信を行うことができない問題がある。例えば、図3に示すシステム構成の場合、インターネット上の端末1-1からプライベートネットワーク内の端末2-1 1に向かって発信することは実際上難しい。これは、端末2-1 1が通信を開始しようとするまで、端末2-1 1にはグローバルアドレスが割り当てられていないためである。外部の端末1-1 1から発信しようすると、この時点では、相手となる端末2-1 1のグローバルアドレスを知ることができないため、発信を行うことができない。

【0010】この問題は、図4に示すように複数のプライベートネットワーク間をインターネット経由で接続する場合において顕著になる。全てのプライベートネットワークにおいて端末に一意なプライベートアドレスが割り当てられていれば問題がないが、アドレス管理がプライベートネットワークごとになされている場合は、アドレスの重複する端末が生ずる可能性があるため、ネットワーク間接続用のグローバルアドレスを動的に割り当てるを得ない。この場合、着信側の端末はグローバルアドレスが確定しないため、通信を始めることができない。

【0011】例えば図4において、プライベートネットワークAに属する端末1-1 1がプライベートネットワークBに属する端末2-1 1に向かって発信しようとする場合、端末1-1 1は端末2-1 1のグローバルアドレスを宛先としてIPパケットを送出しなければならない。ところがこの時点ではまだ端末2-1 1のグローバ

ルアドレスは割り当てられていない。端末 2-11 のグローバルアドレスを確定させるためには、まず端末 2-11 が外部に向かって発信を行わなければならない。ところが、端末 2-11 が他のプライベートネットワーク内の例えば端末 1-12 に向かって発信を行おうとすると、端末 1-12 も同様にグローバルアドレスが必要となる。このように、グローバルアドレスを通信の都度割り当てようとすると、どのプライベートネットワーク内の端末からも他のプライベートネットワーク内にある端末に対して直接発信することができないことになる。

【0012】本発明はこのような問題を解決するもので、プライベートネットワーク外の端末からの着信に対してもプライベートネットワーク内の端末に動的にグローバルアドレスを割り当てて着信させることができるネットワーク間接続方法および装置を提供することを目的とする。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の第一の観点は、ネットワークの接続方式に係るもので、ネットワーク内で使用されるプライベートアドレスが付与された複数の端末と、この複数の端末のそれぞれのプライベートアドレスと通信プロトコルで用いられるグローバルアドレスとの対応を管理するネームサーバと、前記通信プロトコルを用いる通信網を介して他のネットワークと接続するための接続手段とをネットワーク内に備えたネットワーク接続方式において、前記ネームサーバは、他のネットワークの端末に対して通信を開始しようとする自ネットワーク内の端末からのアドレス解決要求により当該通信を開始しようとする端末に対して当該端末のプライベートアドレスとグローバルアドレスとを対応付ける第一のネームサーバ手段と、自ネットワーク外のネームサーバから自ネットワーク内の端末に対するアドレス解決要求により自ネットワーク内の端末のプライベートアドレスとグローバルアドレスとを対応付ける第二のネームサーバ手段とを含むことを特徴とする。

【0014】ここで、通信プロトコルはインターネットプロトコルであり、グローバルアドレスはインターネットアドレスであり、インターネットに接続された他のネットワークの端末と通信を行うときに前記第一および第二ネームサーバ手段で対応付けられたプライベートアドレスとグローバルアドレスとのアドレス変換を行う手段を備えることができる。

【0015】本発明の第二の観点は、プライベートネットワークに設けられるネームサーバに係るもので、自ネットワークに独自のプライベートアドレスによって管理される端末を備えるネットワークがインターネットを経由して他のネットワークの端末とグローバルアドレスによって通信する通信方式のネットワークに設けられ、自ネットワーク内の端末に対して前記プライベートアドレスとインターネットで用いられるグローバルアドレスと

の対応を管理し、通信の都度自ネットワーク内の端末にプライベートアドレスとグローバルアドレスとの対応付けを行うネームサーバにおいて、このネームサーバは、自ネットワーク内の端末からの発信要求があったとき当該発信端末に対してグローバルアドレスを付与してプライベートアドレスとグローバルアドレスとの対応付けを行うとともに着信端末の属するネットワークに対して当該着信端末のアドレス問い合わせを行う内向きネームサーバ手段と、前記インターネットに接続された他のネットワークの内向きネームサーバ手段からの自ネットワークに属する端末に対するアドレス問い合わせがあったとき、アドレス問い合わせのあった自ネットワーク内の端末に対してグローバルアドレスを付与してプライベートアドレスとグローバルアドレスとの対応付けを行うとともに、当該アドレス問い合わせを行ったネットワークの内向きネームサーバ手段に対して対応付けたグローバルアドレスを回答する外向きネームサーバ手段とを備えることを特徴とする。

【0016】本発明の第三の観点は、プライベートネットワーク間の接続方法にかかるもので、自ネットワークに独自のプライベートアドレスによって管理される端末を備えるネットワークがグローバルアドレスによって管理されるインターネットを経由して独自のプライベートアドレスによって管理される端末を備える他のネットワークとを相互接続する通信方式であり、発信端末から他のネットワークに属する着信端末に対する通信要求があるごとに当該発信端末にグローバルアドレスを付与しこのグローバルアドレスにより他のネットワークの着信端末に接続するネットワーク接続方法において、発信端末の属するネットワークは前記発信端末から通信を開始しようとするためのアドレス解決要求を受け取ると前記発信端末に対してグローバルアドレスを付与して外部接続可能な状態にし、着信端末の属するネットワークに対して着信端末のグローバルアドレスを問い合わせるアドレス解決要求を行い、この発信端末の属するネットワークからのアドレス解決要求に対して当該着信端末の属するネットワークは着信端末に対してグローバルアドレスを付与するとともにこの着信端末に付与されたグローバルアドレスを発信端末の属するネットワークに回答し、この回答されたグローバルアドレスを宛先として前記発信端末は前記他のネットワークの着信端末と相互に接続し、通信時は、付与されたグローバルアドレスに基づいて、発信端末の属するネットワークは前記発信端末のプライベートアドレスとグローバルアドレスとのアドレス変換を行い、着信端末の属するネットワークは前記着信端末のプライベートアドレスとグローバルアドレスとのアドレス変換を行うことを特徴とする。

【0017】本発明は、プライベートネットワーク内部に外向きネームサーバ機能と内向きサーバ機能の二つのネームサーバ機能を用意し、両者をネットワークの接続

手段であるゲートウェイと連動して、アドレス解決要求に合わせてグローバルアドレスの割り当てを行う。内向きネームサーバ機能はプライベートネットワーク内部の端末によって DNS (Domain Name System) サーバとして参照され、アドレス問い合わせの通常のアドレス解決要求 (Address Resolution Protocol) を行うとともに、このアドレス解決要求をプライベートネットワーク外部との通信を開始しようとしている合図と見なして端末にグローバルアドレスを割り当てる。一方外向きネームサーバ機能は、プライベートネットワーク外部の DNS

サーバが内部の端末のアドレスを検索する際に参照され、他プライベートネットワークの内向きネームサーバ機能からのアドレス解決要求を受けて自プライベートネットワーク内の端末にグローバルアドレスを割り当てる。

【0018】この二つのネームサーバ機能は、それぞれ単体のサーバとして一つのプライベートネットワークに二台のサーバを置く形としてもよく、あるいは一台のサーバに二つの機能を並行して実装する形にしてもよい。ゲートウェイは、内向き、外向きネームサーバ機能の指示に従ってプライベートネットワーク内の端末にグローバルアドレスを割り当て、端末の通信時にはこのアドレス割り当てにしたがって IP パケットヘッダのアドレスを書き換える。

【0019】また、プライベートネットワーク内の各端末に、グローバルネットワーク全体で一意的なホスト名を割り当てる。この名前付けにはインターネットで標準となっている DNS 形式のものをを用い、各プライベートネットワークにドメイン名を割り当て、さらにプライベートネットワークの管理者が自分のネットワーク内にある

端末に名前を割り当てることでグローバルな一意性を確保する。

【0020】このホスト名と対応する端末のプライベートアドレスとの対応を各プライベートネットワークの内向きネームサーバ機能および外向きネームサーバ機能で管理し、さらに各プライベートネットワークの内向きネームサーバ機能および外向きネームサーバ機能がアドレス解決要求の形で相互に情報をやりとりすることによって、グローバルアドレスを動的に割り当て、もってプライベートネットワーク間の端末への着信を可能とする。

【0021】なお、通常の DNS サーバは、一度ある端末についてアドレス解決を行って IP アドレスを得た場合、それをキャッシュし、アドレス解決要求のトラヒックを低減する機構をもっている。内向きネームサーバ機能および外向きネームサーバ機能間の通信プロトコルは DNS に準ずるが、内向きネームサーバ機能はこのアドレスのキャッシュを行わないものとする。これは、端末のグローバルアドレスについて動的に割り当てと解放とが行われ、ネームサーバ上のキャッシュと同期がとれなくなるからである。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図 1 は本発明の実施の形態の一例を示すブロック構成図であり、二つのプライベートネットワーク A、B とその接続形態を示す。

【0023】プライベートネットワーク A は、それぞれプライベートアドレスが付与された端末 1-11 ~ 1-13 と、この複数の端末 1-11 ~ 1-13 のそれぞれのプライベートアドレスと IP アドレスとをネットワーク内部からのアドレス解決要求に対応して管理する内向きネームサーバ 1-21 と、ネットワーク外部からのアドレス解決要求に対応してネットワーク内部の端末のプライベートアドレスと IP アドレスとを管理するとともにネットワーク外部に対応付けられたグローバルアドレスを通知する外向きネームサーバ 1-22 と、ネットワーク内部と外部とを接続するゲートウェイ 1-23 とを備える。また同様にプライベートネットワーク B も、複数の端末 2-11 ~ 2-13、内向きネームサーバ 2-21、外向きネームサーバ 2-22、ゲートウェイ 2-23 とを備える。ゲートウェイ 1-23、2-23 はそれぞれ自プライベートネットワーク A、B をインターネットに接続する。

【0024】ここにおいて、本実施の形態では、ネームサーバとして、他のネットワークの端末に対して通信を開始しようとする自ネットワーク内の端末からのアドレス解決要求により当該通信を開始しようとする端末に対して当該端末のプライベートアドレスとグローバルアドレスとを対応付ける第一のネームサーバ手段としての内向きネームサーバ 1-21、2-21 と、自ネットワーク外の内向きネームサーバ 1-21、2-21 から自ネットワーク内の端末に対して通信を行うためのアドレスに対する問い合わせであるアドレス解決要求を契機として自ネットワーク内の端末のプライベートアドレスとグローバルアドレスとを対応付ける第二のネームサーバ手段としての外向きネームサーバ 1-22、2-22 とを備えることを特徴とする。

【0025】本実施形態では、内向き、外向きの各ネームサーバ機能をそれぞれ独立した内向きネームサーバ 1-21、2-21、外向きネームサーバ 1-22、2-22 に収めているため、一つのプライベートネットワークには外向きネームサーバと内向きネームサーバの計 2 台のネームサーバが置かれている。外向きネームサーバ 1-22、2-22、ならびにゲートウェイ 1-23、2-23 は固定的に割り当てられたグローバルアドレスをもつが、端末 1-11 ~ 1-13、2-11 ~ 2-13 および内向きネームサーバ 1-21、2-21 はプライベートアドレスのみをもつ。各端末 1-11 ~ 1-13、2-11 ~ 2-13 には、それぞれの属するプライベートネットワークの内向きネームサーバ 1-21、2-21 のプライベートアドレスが登録されており、また

それぞれのプライベートネットワークの内向きネームサーバ 1-21、2-21 には他のプライベートネットワークのドメイン名およびその外向きネームサーバのグローバルアドレスが登録されているものとする。ゲートウェイ 1-23、2-23 は従来技術における構成のものと同様に、IP パケットのアドレス変換を行うが、さらに自プライベートネットワークの内向きネームサーバ 1-21、2-21 および外向きネームサーバ 1-22、2-22 からのアドレス割り当て指示に従って端末 1-11~1-13、2-11~2-13 に新たなグローバルアドレスを割り当てる機能を有する。

【0026】次に、本実施形態の動作を図 2 に基づいて説明する。図 2 は、図 1 において、プライベートネットワーク A 内の端末 1-11 がプライベートネットワーク B 内の端末 2-11 に対して通信を行う際の処理の流れを示したものである。

【0027】まず、端末 1-11 の利用者は、端末 2-11 のホスト名を端末 1-11 に打ち込む。端末 1-11 は、端末 2-11 のグローバルアドレスを調べるため、この打ち込まれたホスト名をもとにプライベートネットワーク A 内部の内向きネームサーバ 1-21 にアドレス解決要求を出す。すなわち ARP パケットを送出する。

【0028】このアドレス解決要求を受け取った内向きネームサーバ 1-21 は、まず端末 1-11 にグローバルアドレスが割り当てられているかどうか調べ、また割り当てられていなければこれを割り当てるべくゲートウェイ 1-23 に指示を出す。これによって端末 1-11 が外部接続可能な状態になる。次に、端末 2-11 のホスト名のドメイン名部分を解析して、これがプライベートネットワーク B に属するものであると判断し、このネットワークの外向きネームサーバ 2-22 に端末 2-11 のグローバルアドレスを問い合わせるアドレス解決要求 (ARP パケット) を転送する。

【0029】このアドレス解決要求を受け取ったプライベートネットワーク B の外向きネームサーバ 2-22 は、端末 2-11 にグローバルアドレスが既に割り当てられているかどうかを調べる。既に割り当てられていれば、そのグローバルアドレスを内向きネームサーバ 1-21 に回答する (図 2 の点線部)。また割り当てられていなければ、端末 2-11 に新たなグローバルアドレスを割り当てるようゲートウェイ 2-23 に指示を出し、この割り当てられたグローバルアドレスを回答する (図 2 の二重線部)。

【0030】プライベートネットワーク A の内向きネームサーバ 1-21 は、この回答を受け取り、これを発信元端末 1-11 へと転送する。この時点で、端末 1-11、2-11 の双方にグローバルアドレスが割り当てられ、それが端末 1-11 にも通知されているため、端末 1-11 は端末 2-11 のグローバルアドレス宛にパケ

ットを送信することで通信を開始することができる。以上が通信に先立つアドレス割り当て手続きである。

【0031】端末 1-11、2-11 間で通信が開始されると、各 IP パケットのヘッダ部について、ゲートウェイ 1-23 が端末 1-11 のプライベートアドレスと対応するグローバルアドレスとを書き換え、同様にゲートウェイ 2-23 が端末 2-11 のプライベートアドレスと対応するグローバルアドレスとを書き換える。これによって、端末間の通信が可能となる。

【0032】通信が終了したら、ゲートウェイ 1-11 および 2-11 がこれを検出し、割り当てられているグローバルアドレスを解放するとともに、これを内向きネームサーバ 1-21 および外向きネームサーバ 2-23 に通知する。解放されたグローバルアドレスは、他の端末が通信を行う際に再利用される。通信終了の検出には、TCP 層コネクションの監視、あるいはパケットが一定時間通過しないことの監視などが利用できる。

【0033】以上の例は二つのプライベートネットワーク間を接続する場合であったが、同様の手順を三以上のプライベートネットワーク間接続にも拡張することが可能である。その場合、各プライベートネットワークの内向きネームサーバに他プライベートネットワークの外向きネームサーバのグローバルアドレスを全て登録するのは管理上煩雑であるため、インターネットで用いられる DNS の階層管理方式を導入することも考えられる。このときは、各プライベートネットワークの内向きネームサーバおよび外向きネームサーバ間の通信を中継すると中継サーバをインターネット上に新たに設置するか、あるいは既存の DNS 上位サーバを中継サーバとして利用する。しかしその場合も、図 2 で示すところの内向きネームサーバ 1-21、外向きネームサーバ 2-22 間の通信がこの中継サーバによって中継される点のみが相違点であり、その他の構成および手順はまったく変わらない。

#### 【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、プライベートネットワーク内の端末に動的にグローバルアドレスを割り当てる場合であっても、プライベートネットワーク外の端末から発信してプライベートネットワーク内部の端末へと着信させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態様の一例を示すシステム構成図。

【図 2】本発明の実施形態での通信処理手順を示す図。

【図 3】従来技術でのシステム構成図。

【図 4】従来技術でのシステム構成図。

#### 【符号の説明】

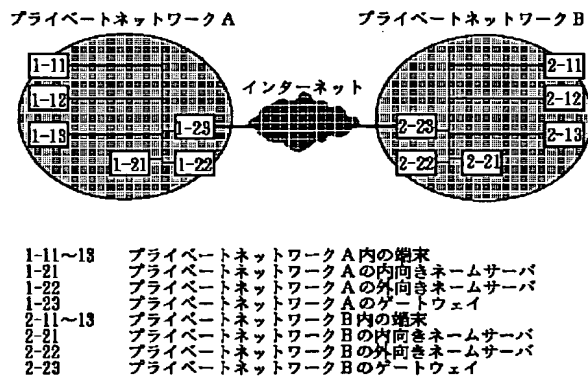
1-1、1-11~1-23、2-11~2-13 端末  
1-21、2-21 内向きネームサーバ



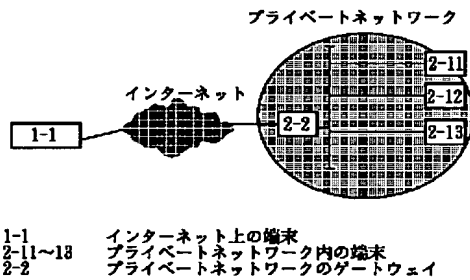
11

1-22、2-22 外向きネームサーバ

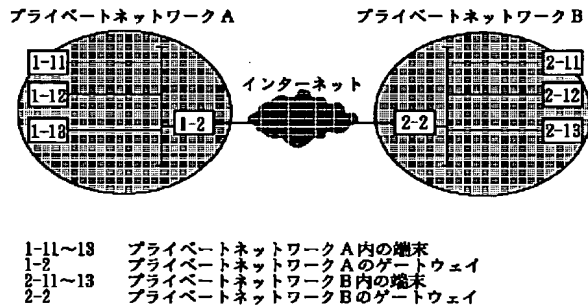
【図 1】



【図 3】



【図 4】



12

1-2、1-23、2-2、2-23 ゲートウェイ

【図 2】

